

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 712. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIV. 36. 1903.

Bekämpfung schädlicher Insecten durch gasartige Vertilgungsmittel.

Von Professor Karl Sajó.

(Schluss von Seite 555.)

Interessant sind die viereckigen, kastenförmigen Fumigatoren (Abb. 403), welche eine feste Form haben und von zwei Arbeitern getragen werden. Natürlich finden unter solchen nur niedrig geschnittene Bäume Raum. Von diesen Apparaten wird gleich eine grössere Zahl hergestellt und somit die Bekämpfungsarbeit bedeutend beschleunigt. Für etwas höhere Bäume kann der Leinewand- oder Canevas-Kasten oben offen sein und auf den oberen Theil der Baumkrone während der Behandlung eine bewegliche Kappe kommen (Emorysche Construction, Abb. 404).

Zum Schlusse wollen wir noch zwei Zeltextreme aufführen, welche beide in Californien bei Orangen- und Citronenbäumen gebräuchlich sind: Abbildung 405 zeigt eine sehr complicirte fahrbare Vorrichtung, mit welcher gleichzeitig acht Zelte zu handhaben sind; in Abbildung 406 hingegen sehen wir junge Bäume ganz einfach mit Segeltuch bedeckt, ohne Holzgerüst.

Diese Zelte und Kasten, mit welchen die Bäume bedeckt werden, können aus Segeltuch, Leinewand, Canevas, überhaupt aus jedem derartigen starken Stoff bestehen. Da aber der Stoff an und für sich die Blausäure nicht zurückhält, muss man ihn mit einem Anstrich versehen, welcher das Gewebe einigermaassen luftdicht macht. Am häufigsten verwendet man zu diesem Zwecke gekochtes Leinöl, welches so aufzutragen ist, dass es den Stoff vollkommen durchdringt. Der Anstrich muss bei warmem, trockenem Wetter stattfinden und der Zeltstoff darf nicht zusammengerollt oder zusammengefaltet werden, solange er nicht vollkommen trocken ist, weil sonst Erhitzung und sogar Verbrennen vorkommen kann. Auch andere Anstriche (z. B. Oelfarbe) sind verwendbar.

Wir haben schon erwähnt, dass die Blausäure (HCN) aus Cyankali (KCN) und Schwefelsäure hergestellt wird, wobei schwefelsaures Kali entsteht ($2\,KCN + H_2SO_4 = 2\,HCN + K_2SO_4$). Das Cyankali muss möglichst chemisch rein sein, d. h. nicht über 2 % Unreinigkeiten enthalten. Das sei um so mehr betont, als im Handel mitunter unter dem Namen Cyankali Waare vorkommt, welche kaum mehr als 60 % wirkliches Cyankali enthält. Auch die Schwefelsäure sollte von der reinsten und vorzüglichsten Qualität sein.

Man rechnet auf 1 Gewichtstheil Cyankali 1 Gewichtstheil Schwefelsäure und 4 Gewichtstheile Wasser. Zuerst giesst man die Schwefel-

säure in kleinen Dosen langsam und behutsam in das Wasser. Das Cyankali wird in diese Lösung erst in dem Augenblicke, wenn die Gasentwickelung stattfinden soll, hineingeworfen. Das Gas entwickelt sich äusserst schnell und füllt binnen wenigen Secunden den geschlossenen Raum. Deshalb ist die grösste Vorsicht nöthig, dass das augenblicklich tödtende Gas nicht eingeathmet wird. Zum Mischen darf man niemals metallene, sondern nur irdene Gefässe (Steingut, Porzellan u. s. w.) verwenden.

Die Menge des zu verwendenden Cyankalis hängt von dem Raum, welchen man desinficiren will, sowie auch von dem zu desinficirenden Gegenstande ab. Apfelsinenbäume, die immer nur in belaubtem Zustande behandelt werden können, vertragen höchstens eine Behandlung, bei welcher auf 1 Cubikmeter Raum nur 5 g Cyankali genommen werden. Wenn winterkahle Bäume behufs Vernichtung der San José-Schildlaus zu behandeln sind, so kann man 5—6 g Cyankali pro Cubikmeter Raum nehmen. Dasselbe gilt auch für Pflanzen (Baumschulenproducte), welche zu versenden sind und vor dem Versand von allem schädlichen Gethier befreit werden sollen. Zu diesem Zwecke sind heute bereits in allen namhaften Handels-Baumschulen und Gärtnereien eigene Desinfectionshütten vorhanden, in welchen die Waare vor dem Versand mit Blausäure behandelt wird. In Abbildung 407 bringen wir eine derartige Construction, welche nur aus Holz besteht. In diesem Falle muss man jedoch das ganze Innere doppelt mit starkem Papier belegen. Ueberhaupt spielt bei solchen Behandlungen Papier eine sehr grosse Rolle; auf jede Fuge, jedes Loch klebt man Papier, Fenster werden ebenfalls auf diese Art luftdicht gemacht.

Wir brauchen wohl nicht zu sagen, wie überaus dringend nöthig es wäre, auch in europäischen Handelsgärtnereien sämmtliche Sendungen vorher entweder einer Schwefelkohlenstoff- oder einer Blausäure-Behandlung zu unterwerfen. Es ist erwiesen, dass der Handel mit Pflanzen das allgemeine Medium für die Verbreitung der Schädlinge ist. Die Reblaus wäre niemals zu ihrer heutigen Verbreitung gelangt, wenn man die Desinfection als strenge Regel befolgt hätte. Namentlich an Landesgrenzen wäre diese Behandlung unbedingt erforderlich.

Die grösste Sorgfalt und Behutsamkeit erfordert die Desinfection von grösseren Gebäuden, Mühlen, Fabriken u. s. w. Sie sollte deshalb immer nur von fachkundigen Chemikern geschehen. Die Schwierigkeit besteht darin, dass in sehr grossen Räumlichkeiten das Cyankali der grossen Masse und auch der besseren Vertheilung des Gases wegen in mehreren Gefässen mit der Schwefelsäurelösung zusammengebracht werden muss. Und da das Gas sich schon binnen wenigen Secunden fühlbar macht, muss der Mensch schleunigst die Flucht ergreifen. Ein Mensch kann deshalb diese Arbeit in einem grossen Raume unmöglich verrichten. In Amerika hat man sich damit geholfen, dass das Cyankali in Säcken über den Schwefelsäurebehältern an Schnüren befestigt schwebt. Die Schnüre laufen durch Ringe, welche an der Decke befestigt sind, an einem einzigen Punkt bei der Ausgangsthür zusammen. Eine einzige Person kann, auf der Schwelle stehend, die Schnüre über dem Befestigungspunkt durchschneiden, so dass sämmtliche Cyankalisäcke in die Schwefelsäurekübel hineinfallen. Dieses Verfahren ist besonders dort unvermeidlich, wo Keller oder überhaupt Räume, die man nur über eine aufwärts führende Treppe verlassen kann, mit Blausäure behandelt werden sollen. Die Blausäure steigt nämlich, da sie leichter ist als die atmosphärische Luft, empor und verbreitet sich zuerst in den oberen Luftschichten; sie würde daher die Ausgangsthür schneller erreichen, als es dem Menschen, welcher die Behandlung vornimmt, möglich ist.

In einem mehrstöckigen Gebäude müssen daher die Räumlichkeiten des obersten Stockwerkes zuerst und zwar möglichst rasch behandelt werden. Man geht dann zum darunter liegenden Stockwerke über und endet mit dem Erdgeschoss, worauf das ganze Gebäude mittels des äusseren Thores abzusperren ist. Wir brauchen wohl nicht zu sagen, dass sämmtliche Fenster vorher gut zu schliessen sind; wenn sie schlecht schliessen, müssen sie sogar mit Papier verklebt werden. Mit Papier muss man auch sämmtliche Ofen- und Kaminöffnungen, welche mit den Rauchfängen in Verbindung stehen, verkleben.

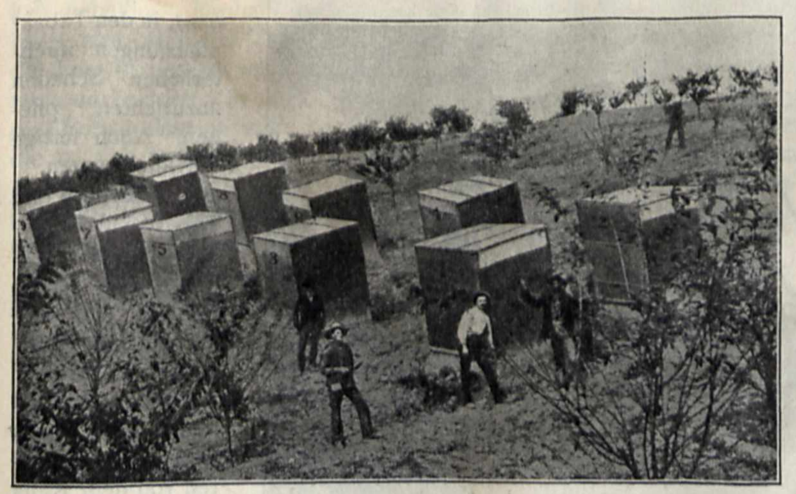
Bei der Schwefelkohlenstoff-Behandlung steigt das Gas, da es schwerer ist als die gewöhnliche Luft, nicht empor, sondern senkt sich in die unteren Theile des zu desinficirenden Raumes; deshalb kann man vielstöckige Gebäude mit Schwefelkohlenstoff schwerer behandeln als mit Blausäure, weil, bevor die oberen Stockwerke fertig sind, das Gas, wenn die Thüren nicht überall hermetisch schliessen, schnell in die ebenerdigen Theile des Gebäudes gelangen würde.

Obwohl die Blausäure im allgemeinen nicht zu den sehr brennbaren Stoffen gezählt wird, ist sie dennoch entzündlich und mit Luft vermischt sogar explosiv. Fachleute gaben die Meinung ab, dass, wenn auf 1 Quadratmeter Raum nur 6—6,75 g Cyankali gerechnet werden, die Gefahr nicht eben gross ist. Dennoch ist es sicherer und gerathener, auch mit der Blausäure so umzugehen, als wäre sie ebenso entzündlich wie Schwefelkohlenstoff.

In einer Broschüre, welche im vergangenen Sommer — 22. Juni 1902 — zu Washington

der Oeffentlichkeit übergeben worden ist*), berichtet L. O. Howard, Leiter der Entomologischen Abtheilung im Ackerbau-Ministerium der Vereinigten Staaten, über die Desinfection eines grossen, fünfstockigen Wohnhauses. Der ganze Innenraum, welcher mit Blausäure zu behandeln war, belief sich auf etwa 1500 qm. Es wurden über 12 kg Cyankali verwendet und ebensoviel Schwefelsäure. Die gesammten Kosten betrugen 12 Dollars. Die Vorbereitungen, nämlich das Verkleben aller Fenster, Kaminöffnungen u. s. w., das Berechnen des Raumes, die Abwägung der Ingredienzien, das Aufstellen der Gefässe und die Vermischung der Schwefelsäure mit dem Cyankali erforderten drei Stunden. Drei weitere Stunden hindurch liess man das Gas im vollkommen gesperrten Hause wirken. Dann öffnete man zuerst das Strassenthor behutsam und liess die atmosphärische Luft eindringen. Nachdem der ebenerdige Theil gelüftet war, stieg man nach und nach immer höher, bis in den vierten Stock. Während des Lüftens waren die Fenster der benachbarten Häuser geschlossen, weil das ins Freie dringende Gas in einer bedeutenden Ferne noch riechbar war. Es wäre allerdings am besten gewesen, das Gas während der ganzen Nacht wirken zu lassen.

Abb. 403.



Kleinere, kastenförmige Fumigatoren.

Die Bewohner waren jedoch so neugierig und ungeduldig, die Wirkung zu sehen, dass die Lüftung Nachmittags nach 4 Uhr vorgenommen wurde. Den Bewohnern wurde der Rath gegeben, die Nacht nicht in dem Hause zuzubringen. Dennoch liessen es sich drei Personen nicht nehmen, dort zu schlafen, und sie fühlten keine unangenehmen Folgen. Allerdings erlaubte die warme Witterung, die Fenster während der Nacht offen zu halten. Einer der bei der Arbeit thätigen Assistenten trat voreiligerweise in das Gebäude, bevor die Blausäure gehörig entwichen war. Er bekam einige Stunden dauerndes Kopfweh, doch stellte sich keine ernste Uebelkeit ein.

Was nun die Wirkung der Desinfection auf die Insecten betrifft, so sagt der Bericht, dass kein einziges lebendes Thier zu entdecken war. Die Schaben *(Periplaneta, Blatta)* lagen zu Tausenden todt umher; sie kamen aus ihren Schlupfwinkeln hervor und die tödliche Wirkung traf sie so schnell, dass viele in einer Lage gefunden wurden, als wären sie noch lebend. Sie waren nämlich im Laufe begriffen und wurden so plötzlich gelähmt, dass sie keine Zeit mehr hatten, ihre Füsse einzuziehen. Die Desinfection galt hauptsächlich den Bettwanzen, und diese fanden sich denn auch massenhaft todt in allen Ecken und Fugen.

Abb. 404.



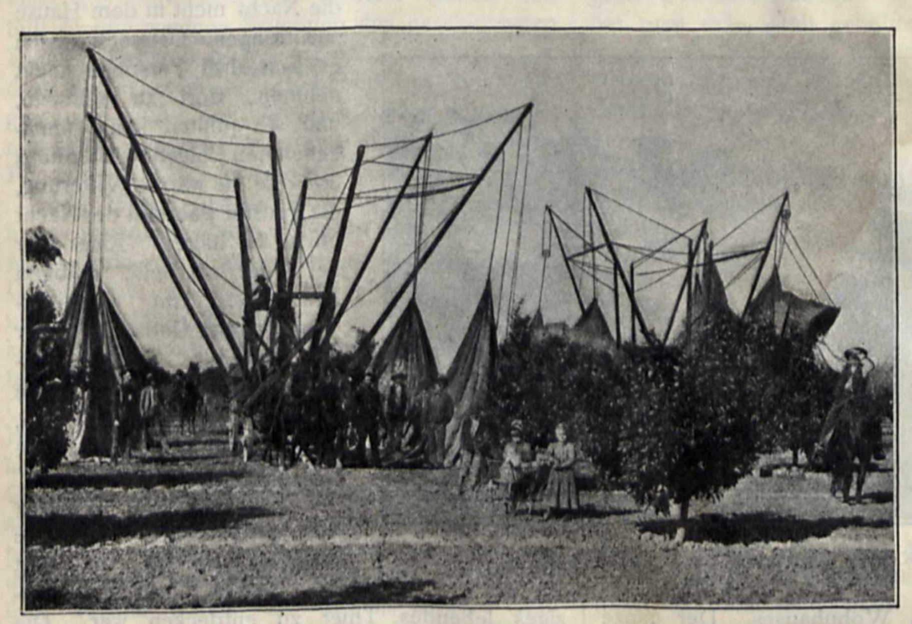
Kastenförmige Fumigatoren mit Kappe. (Emorysche Construction.)

Im allgemeinen lässt die Cyansäure keine Spuren zurück; eine Ausnahme machen je-

*) L. O. Howard, *Hydrocyanic-acid gas against household insects.* United States Department of Agriculture, Division of Entomology. Circular No. 46, II. series.

doch Flüssigkeiten, feuchte Nährmittel und Alkalien. Wasser, Milch, Esswaaren dürfen daher in den mit diesem Mittel zu behandelnden Räumen nicht vorhanden sein, ebensowenig Kali- oder Natronlauge, weil sich die Cyansäure mit diesen verbinden könnte.

Abb. 405.



Fahrbare Gerüste für acht Zelte.

Auch Tabakwaaren sollten niemals mit Cyansäure behandelt werden, sondern immer nur mit Schwefelkohlenstoff. In Tabakniederlagen kommen nämlich auch verschiedene Insecten und Milben vor, obwohl Nicotin für die meisten Kerfe ein heftiges Gift ist und auch im Grossen in der Landwirthschaft als insectentödtendes Mittel zur Verwendung kommt. Ich habe schon Gelegenheit gehabt, zu erwähnen, dass man in der Welt der sechsfüssigen Thiere Beispiele für die unglaublichsten Lebensweisen findet. So ist es denn auch Thatsache, dass, während Nicotin als fulminant wirkendes Insectengift zum Tödten grösserer Schmetterlinge schon seit hundert Jahren im Gebrauch ist, dennoch die Raupen mancher Eulenfalter, z. B. diejenigen der Saateule *(Agrotis segetum)*, in den Tabakpflanzungen fürchterlichen Schaden anzurichten pflegen. Auch fertige Rauchwaaren, starke Cigarren und Tabak sind besonders manchen Käfern und ihren Larven ein willkommenes und schmackhaftes Nahrungsmittel. So findet man nicht selten diese Waaren von dem Käfer *Anobium paniceum* ganz durchlöchert, wodurch namentlich die Cigarren als solche unbrauchbar werden. — Auch bei Tabakwaaren ist es am besten, dieselben in einen hermetisch schliessbaren Raum zu bringen und dort zu desinficiren. Nöthigenfalls können die Gebäude selbst, wenn sie leer sind, mit Blausäure behandelt werden.

Abb. 406.



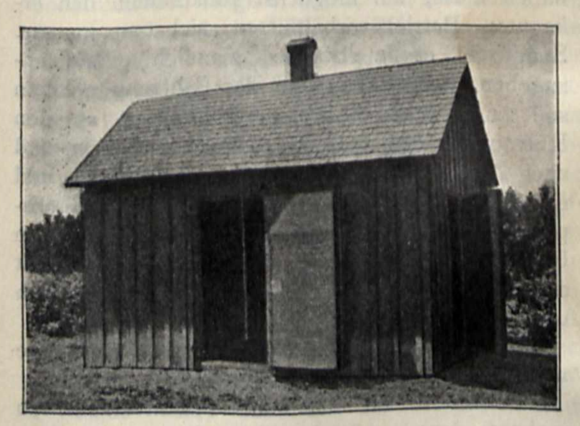
Junge Orangenbäume, einfach mit Segeltuch bedeckt.

Nun muss ich jedoch betonen, dass eine Behandlung sehr selten ein radicales Ergebniss sichert. Und zwar deshalb nicht, weil Schwefel-

kohlenstoff und Blausäure zwar die Larven und entwickelten Käfer tödten, auf die Eier aber und bei den Insecten, welche eine vollkommene Metamorphose durchmachen, auch auf die Puppen sehr wenig einwirken, so dass diese meistens, wenigstens zum grossen Theil, ihre Lebensfähigkeit behalten. Deshalb ist es gut, die Behandlung etwa nach 14 Tagen zu wiederholen, weil die Eier binnen dieser Frist von der jungen Brut verlassen werden. In dieser Hinsicht sind jedoch die Verhältnisse je nach den Schädlingen, um die es sich handelt, sehr verschieden. Es giebt Arten, welche fast das ganze Jahr hindurch Eier ablegen, andere hingegen thun dies nur in bestimmten, begrenzten Zeitabschnitten.

Wo es die Umstände erlauben, ist der Zuflug der Schädlinge von aussen nach Möglichkeit zu verhindern. Leicht ist diese Aufgabe freilich nicht zu lösen, weil Fabrik- und Lagerräume

Abb. 407.



Holzhaus für die Behandlung von Baumschulproducten mit Blausäure in Utah.

meistens nicht hermetisch abgeschlossen werden dürfen. Grössere Insecten, namentlich die Motten, sind zweckmässig dadurch zurückzuhalten, dass man vor den Fensteröffnungen feine Messingdrahtgeflechte anbringt. Das Geflecht muss so fein sein wie das der guten Schmetterlingsnetze. Die Thüren sollen überall gut schliessen, und wenn das nicht anders erreichbar ist, so hilft man sich durch Baumwolle.

Es wäre sehr wünschenswerth, dass sich für diese Arbeiten ein besonderes Unternehmen bildete, welches, mit allem Nöthigen versehen und besonders mit gut eingeschulter Mannschaft, die Desinfection besorgen würde. Das Unternehmen müsste einestheils fachkundige Chemiker, andererseits auch Entomologen unter seinen Angestellten haben, die sämmtliche einschlägigen Verrichtungen ebenso planmässig und zweckmässig vorbereiten und leiten würden, wie es bei Bau- und anderen Unternehmungen der Fall ist. Dadurch würde natürlich auch Feuer- und Lebensgefahr beinahe vollkommen vermeidbar sein.

Wie wir aus den vorhergehenden Ausführungen sehen, ist bis jetzt ein ideales insectentödtendes Mittel noch nicht erfunden. Man muss mit den derzeit zur Verfügung stehenden verschiedene Unannehmlichkeiten mit in Kauf nehmen. Schwefelkohlenstoff und Blausäure sind einestheils entzündlich, andererseits für Menschen ebenfalls energische Gifte. Die Schwefelkohlenstoffdämpfe sind zwar nicht allzu giftig für den Menschen, aber um so explosiver. Die Blausäure wieder ist minder entzündlich, aber ein um so energischeres Gift für Menschen und höhere Thiere. Die schweflige Säure ist nicht explosiv und kein besonders gefährliches Gift, leider aber auch ein recht schwaches Tödtungsmittel für Insecten. Bisher haben wir nur „das Pulver erfunden", nämlich das Insectenpulver, welches jedoch nur dann wirkt, wenn es mit den Insecten direct in Berührung kommt; versteckt lebenden Schädlingen ist mit ihm kaum beizukommen. Nur die Schaben *(Periplaneta, Blatta)* sollen mit dem blossen Rauche des verbrannten Insectenpulvers getödtet werden können, und zwar noch gründlicher, als mit dem Insectenpulver selbst. [8652]

Fortschritte in der Construction moderner Schiffe.

Von Professor Oswald Flamm, Charlottenburg.

Mit acht Abbildungen.

Auf allen Gebieten der heutigen Technik und Industrie stehen in erster Linie die Gesichtspunkte der Zweckmässigkeit und Wirthschaftlichkeit. Es ist der Trieb der Selbsterhaltung, welcher in der heutigen Zeit nicht nur die einzelnen Personen, nicht nur grössere Firmen, sondern auch ganze Länder und Nationen rücksichtslos zwingt, bei Allem, was sie auf dem Gebiete des praktischen Erwerbslebens thun und unternehmen, diesen Gesichtspunkt der wirthschaftlichen Leistungsfähigkeit in die erste Linie zu stellen.

Aus diesem Triebe der Selbsterhaltung, des gesunden Egoismus heraus entwickeln sich in dem nun einmal bestehenden und stets sich verschärfenden Concurrenzkampf der Nationen unter einander alle jene Bestrebungen, welche darauf hinzielen, den einzelnen Menschen, die einzelne Firma, das einzelne Land seinem Gegner gegenüber in eine vortheilhafte Lage zu bringen.

So entwickeln sich die Zusammenschlüsse der einzelnen Personen gleicher Interessen zu Vereinen und Genossenschaften, der gleichartigen Betriebe und Productionsstätten zu Syndicaten oder Trusts, der Staaten zu nationalen Zollgebilden.

Alle diese Bestrebungen haben aber nur dann Berechtigung und Erfolg, wenn sie nicht

aufgefasst werden als ein Mittel, auf bequeme und ziemlich gesicherte Weise zu Wohlstand und einer Existenz zu gelangen, sondern wenn sie den Zweck verfolgen, durch gegenseitige Anregung und Unterstützung Fortschritte zu machen, die Leistungsfähigkeit auf dem gemeinsamen Interessengebiete zu steigern und nur alles dasjenige fern zu halten, welches auf unberechtigte Weise, oder auf wesentlich günstigere Lebensbedingungen gestützt, geeignet erscheint, dem eigenen Betriebe schwere Schädigungen zuzufügen.

Wendet man diese allgemein gültigen Gesichtspunkte auf das Specialgebiet des Rhedereibetriebes und des Schiffsbaues an, so lassen sich eine Reihe interessanter Fragen und Verhältnisse mit Rücksicht auf die heutige Zeit herausgreifen und näher betrachten.

Zunächst ergiebt sich, dass auch hier ein Bestreben sich erkennen lässt, welches dahin geht, die einzelnen Nationen auf den Gebieten des Schiffbaues und des Rhedereibetriebes möglichst selbständig und unabhängig von einander zu stellen. In früherer Zeit war dieses keineswegs der Fall. Es ist noch gar nicht so lange her, dass England mit seinem Schiffbau und seinen Flotten fast die alleinige Herrschaft auf See in Händen hatte, und auch jetzt ist der Antheil, welchen der englische Schiffbau an dem gesammten Weltschiffbau nimmt, bei weitem der grösste.

Allein Manches hat sich doch im Laufe der letzten 30 Jahre gewaltig geändert, und um so mehr, je näher die Vergangenheit der Jetztzeit liegt. In den einzelnen Nationen ist endlich mehr und mehr der Gedanke zur That geworden, eigene Schiffe zu bauen, um dadurch die Vortheile des Handels sich selbst zuzuwenden. So sieht man, dass in den letzten 20 Jahren Deutschland, wenn auch nicht ohne anfängliche grosse und schädliche Kämpfe der einzelnen Rhedereien unter einander, sich eine unabhängige und leistungsfähige Handelsflotte geschaffen hat, dass Amerika, unter Zusammenschluss der schon bestehenden Rhedereien des Landes zu grossen Trusts, erfolgreich dazu übergeht, die eigene Schiffahrt theils zu beleben, theils neu zu schaffen, dass das ungeheure Russland, dessen Hilfsquellen noch fast gar nicht erschlossen sind, lebhafte Anstrengungen macht zur Schaffung eines nationalen russischen Schiffbaues und Rhedereibetriebes.

Es findet also heute nicht sowohl innerhalb der einzelnen Nationen, als besonders zwischen den einzelnen Nationen auf dem Gebiete des Seewesens eine energische und scharfe Concurrenz statt, welche es vollkommen verhütet, dass innerhalb der grossen Zusammenschlüsse ein Geist der Bequemlichkeit, des Sichgehenlassens und damit des technischen und wirthschaftlichen Stillstehens Platz greife.

Gerade das Gegentheil ist der Fall, und zwar mit solchem Erfolge, dass, wenn heutzutage in irgend einem Lande auf technischem Gebiete ein bedeutender Fortschritt gemacht wird, der Gegner durch die Concurrenz gezwungen wird, auch seinerseits diesen Fortschritt sich dienstbar zu machen.

Naturgemäss hat solch scharfe Concurrenz ihre Wirkung bis in die Einzelheiten der Construction und des Schiffsbetriebes hinein. Zunächst ist es freilich der Rheder, welcher bestimmend auf den heutigen Schiffbau einwirkt. Selbstverständlich muss der grosse Rheder über die gesammten Fracht- und Verkehrsverhältnisse seiner Rhederei auf das genaueste unterrichtet sein; es wird ihm dann ermöglicht, zu erkennen, wann und wo eine erfolgreiche Ausgestaltung seines Betriebes möglich oder nothwendig ist. Diese Erkenntniss giebt ihm die Mittel an die Hand, zu bestimmen, welche Einrichtungen und Eigenschaften ein neu zu erbauendes Fahrzeug haben muss, um möglichst vollkommen den erkannten Betriebsverhältnissen sich anzupassen. Somit ist er im Stande, ziemlich genau anzugeben, welche Frachten das Fahrzeug nehmen soll, mit welchen Wasserverhältnissen an den Küsten das Fahrzeug zu rechnen hat, von und nach welchen die Verladung stattfindet, und ebenfalls festzusetzen, welche Zeit der Transport zwischen den in Betracht kommenden Häfen dauern darf, also welche Geschwindigkeit das Fahrzeug haben muss, um wirthschaftlich und concurrenzfähig zu sein.

Aus diesen Betrachtungen ergiebt sich ohne weiteres der Typ des zu erbauenden Schiffes.

Entweder ist nur auf Frachtverkehr zu rechnen, dann genügt im allgemeinen eine geringe Fahrgeschwindigkeit, oder aber es sind neben den Frachtgütern Personen zu befördern, und dann ist meistens eine höhere Geschwindigkeit erforderlich. Das Letztere tritt auch dann besonders hervor, wenn ein Staat der Rhederei die Beförderung der Posten anvertraut. Der Staat macht alsdann, wie sich das aus der geschichtlichen Entwickelung der meisten grossen Rhedereien ergiebt, eine Mindestgeschwindigkeit zur Bedingung.

Erst wenn der Rheder sich ein auf genauer Calculation aufgebautes Bild von dem Fahrzeug gemacht hat, welches er in seine Rhederei einstellen will, erst dann tritt er mit diesen neuen Ideen und Forderungen an den Techniker heran, welcher nunmehr zu entscheiden hat, ob und mit welchen geringsten Mitteln es möglich ist, die Forderungen des Rheders zu erfüllen.

Bei den nunmehr einsetzenden Arbeiten des Technikers stehen gleichfalls wiederum die Gesichtspunkte der Zweckmässigkeit und Wirthschaftlichkeit obenan. Einmal soll er die vom Kaufmann gestellten Bedingungen mit seinem Entwurfe möglichst genau erfüllen, dann aber Sorge

tragen, dass das Fahrzeug, wenn es gebaut ist, die Concurrenzfähigkeit des Rheders dadurch steigert, dass es sich möglichst gut und billig im Betriebe stellt. Dass aus einem solchen, durch die Verhältnisse des praktischen Erwerbslebens gegebenen Zusammenarbeiten von Rheder und Schiffbauer sich dauernd Fortschritte und Errungenschaften in der Construction des Schiffbaues ergeben, ist begreiflich, und es dürfte von Interesse sein, diese Fortschritte in der Construction moderner Schiffe zu beleuchten und einer kurzen Kritik zu unterwerfen.

Zunächst ist es die mehr und mehr sich Bahn brechende wissenschaftliche und rechnerische Behandlung der einzelnen schiffbautechnischen Fragen, welche Fortschritte in der Construction ermöglicht und im Gefolge hat. Es war dies nicht immer so. Gerade auf dem Gebiete der Construction von Schiffen hat sich vielfach eine gewisse zunftmässige Ueberlieferung hergebrachter Constructionen lange erhalten, und sie konnte dies um so mehr, als in früheren Zeiten vielfach die maassgebenden Personen in der Leitung der Werften selbst eine im wesentlichen rein praktische Ausbildung genossen hatten und den rechnerischen Untersuchungen daher nur ein geringes Interesse entgegenbrachten. Auch heute kann man an einzelnen Stellen noch diese Beobachtung machen, und es ist erstaunlich, dass namhafte Gesellschaften, welche mit schiffbautechnischen Arbeiten zu thun haben, wie beispielsweise eine grosse Bergungsgesellschaft, an ihrer Spitze Leute stehen haben, die direct aus dem einfachsten praktischen Leben hervorgegangen sind, demnach die an sie herantretenden Aufgaben nur auf Grund ihres sogenannten „praktischen Gefühls“ zu lösen sich bemühen und deshalb Fehlschläge da zu verzeichnen haben, wo eine einfache Rechnung genügt hätte, das Unrichtige des eingeschlagenen und mit vielen Kosten verbundenen Verfahrens klar darzuthun. Dass bei solcher Leitung die Gesellschaften keine Geschäfte machen, liegt auf der Hand. Glücklicherweise gehören aber solche Verhältnisse heute zu den Abnormitäten und dürften allmählich ganz verschwinden.

Ebenso unrichtig wie es ist, bei constructiven technischen Arbeiten einseitig wissenschaftlich-theoretisch vorzugehen, ebenso falsch ist die alleinige Berücksichtigung der Praxis ohne Theorie, und so sehen wir, dass heute überall da die besten Erfolge erzielt werden, wo in gesunder und richtiger Weise Theorie und Praxis sich die Hand reichen.

Bei den meisten grossen Werftbetrieben ist dies der Fall, und sogar grosse Rhedereien, wie beispielsweise der Norddeutsche Lloyd, haben mit Erfolg den Weg beschritten, bei ihren Arbeiten und Entscheidungen auf schiffbautechnischem Gebiete die im Betriebe gemachten Erfahrungen durch wissenschaftliche Untersuchungen zu begründen und auszugestalten. Auch mehren sich in erfreulicher Weise die Fälle, in denen grosse Werftbetriebe, wie Blohm & Voss in Hamburg, „Vulcan“ in Stettin, F. Smit in Kinderdijk (Holland) und andere, mit vielen Mühen und Kosten diejenigen wissenschaftlichen Untersuchungen an grossen ausgeführten Schiffen und deren Maschinenanlagen vornehmen, welche so dringend erforderlich sind, wenn man gewisse Beobachtungen im Gange und in der Arbeit der Maschinen ergründen und erklären will.

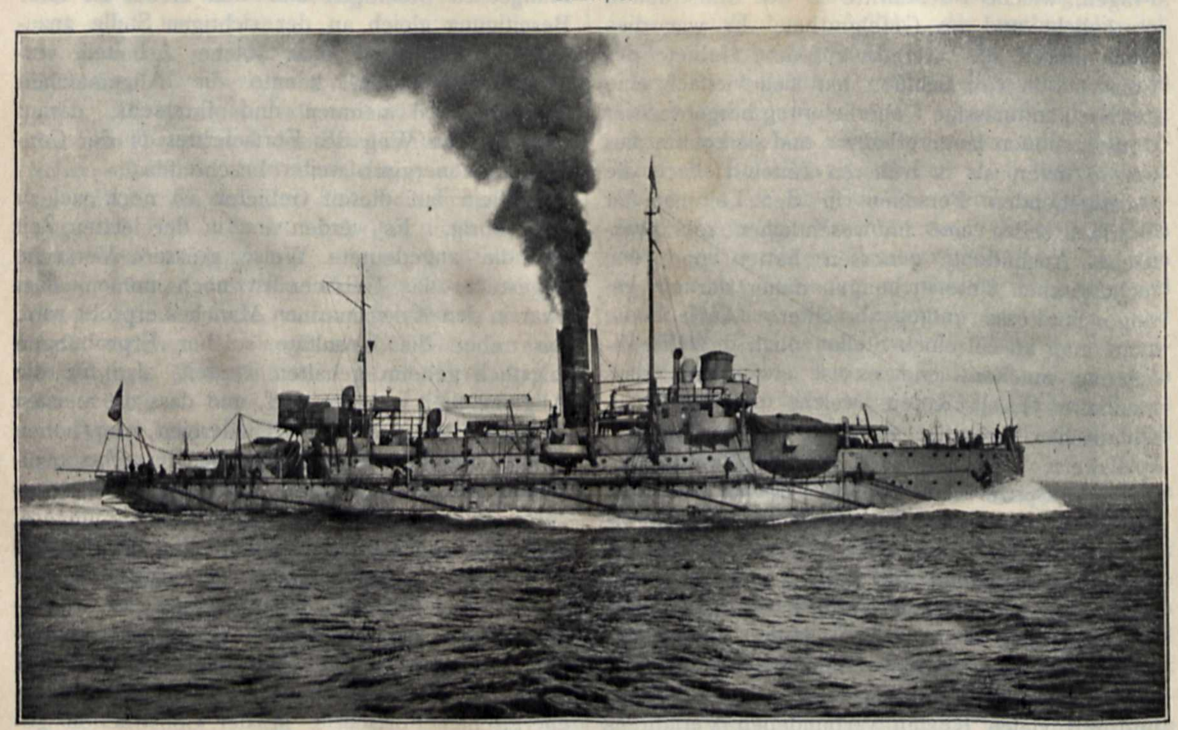
Durch solche Forschungen sind eine Reihe ziemlich einwandfreier Resultate erzielt worden, auf Grund deren es möglich ist, bestehende Mängel zu beseitigen und den Hebel zu ihrer Beseitigung gleich an der richtigen Stelle anzusetzen. Dadurch, dass solche Arbeiten veröffentlicht wurden, konnte die Allgemeinheit daran Antheil nehmen und ihrerseits, darauf fussend, den Weg des Fortschrittes in der Construction energisch weiter beschreiten.

Allein auf diesen Gebieten ist noch viel zu thun übrig. Es werden erst in der letzten Zeit auf die angedeutete Weise grössere Versuche angestellt; das Uebliche ist noch immer, dass zwar in den Kriegsmarinen Manches erprobt wird, dass aber die Resultate solcher Erprobungen ängstlich geheim gehalten werden, also für die Allgemeinheit verloren sind, und dass die meisten Privaten, Werften oder Rhedereien, der hohen Kosten wegen nur selten solche Versuche anzustellen in der Lage sind. Wohl aber ist anzunehmen, dass in dem Maasse, in dem die jüngere, auf wissenschaftlicher Grundlage ausgebildete Generation der Ingenieure in die maassgebenden Stellen hineinwächst, das Interesse an wissenschaftlichen Versuchen und öffentlicher Behandlung derselben in die That übersetzt wird und dass dann die Früchte derartiger Arbeiten einen energischen Fortschritt in der Construction gewährleisten.

Ein Land, welches in dieser Richtung in gewissem Sinne vorbildlich genannt werden kann, ist Amerika. In Amerika liegen die schiffbaulichen Verhältnisse so, dass in den letzten Jahren gewaltige Anstrengungen gemacht wurden, um sowohl eine Handelsflotte, wie auch eine Kriegsflotte zu schaffen. Dabei gehen die Amerikaner besonders auf den Gebieten des Kriegsschiffsbaues so vor, dass sie die Pläne ihrer Neubauten nach Fertigstellung der Schiffe veröffentlichen, während gerade die europäischen Marinen alle diese Sachen geheim halten. Es fragt sich, welchen Nutzen die Amerikaner durch dieses Vorgehen haben. Die Antwort ist leicht zu geben. Dadurch, dass Amerika die Pläne seiner Neubauten veröffentlicht, bekommt es sofort von den tüchtigsten und berufensten Fachleuten der ganzen Welt, völlig umsonst, eine Kritik seiner

Constructionen und hat dadurch ein Correctivum, wodurch es bei Neuarbeiten auf dem richtigen Wege gehalten wird. Jene Kritiken haben um so mehr Werth, als sie in den grossen Fachzeitschriften öffentlich gegeben werden, also ihrerseits gleichfalls der allgemeinen Kritik unterliegen, folglich werthvoller sind, als wenn sie auf besondere Aufforderung hin geheim von einzelnen Personen der Regierung geliefert werden. Dass irgend eine Schädigung der Nationalvertheidigung durch jene rückhaltlose Veröffentlichung, wie Amerika sie übt, nicht herbeigeführt wird, ist leicht einzusehen. Wenn heute ein grosses Kriegsschiff in Bau gegeben wird, so hat man an seinen Plänen im allgemeinen ein Jahr lang gearbeitet. Der Bau selbst mit den Probefahrten dauert im allgemeinen mindestens 3—3½ Jahre, so dass die Pläne eines heute in Dienst gestellten Schiffes mindestens 4—4½ Jahre alt sind. In dieser Zeitspanne sind aber auf schiffbau- und maschinenbautechnischen Gebieten so viele Fortschritte gemacht worden, haben sich die Anschauungen über constructive Einzelheiten derart ausgestaltet und geändert, dass sicherlich kein Mensch nach den zu jener Zeit etwa veröffentlichten Plänen genau ein gleiches Schiff neu bauen würde. Es kommt aber noch ein anderer, nicht hoch genug einzuschätzender Factor mit in Betracht. Gerade in einem Lande, welches bestrebt ist, seine Kriegsflotte auszugestalten, welches also auf die Bewilligungen für Flottenzwecke durch die Landesvertretung zu rechnen hat, gerade in einem solchen Lande ist es dringend erforderlich, dem gebildeten Theile der Nation ein Interesse an der Ausgestaltung der Flotte einzuflössen und zu erhalten. Es ist eine bekannte Thatsache, dass ein solches Interesse dann am meisten geweckt und gestärkt wird, wenn Sorge getragen wird, dass das Volk ein mehr und mehr zunehmendes Verständniss für die in Betracht kommenden schiffbautechnischen Fragen gewinnt. Das ist nur erreichbar, wenn möglichst eingehend und umfassend Veröffentlichungen über Neubauten und Umbauten, Probefahrten u. s. w., kurz aus dem Betriebe der Marine, stattfinden, und zwar nicht durch die üblichen Zeitungsnotizen, sondern durch Bekanntgeben der Pläne und Zeichnungen der Schiffe und ihrer Maschinen zu passender Zeit. Fraglos wird sich an solche Veröffentlichungen manche Besprechung, manche Kritik knüpfen, fraglos wird auch das Ausland vielleicht das eine oder andere Detail annehmbar finden, aber ein Schade erwächst hieraus nicht. Oder glaubt etwa Jemand, dass Amerika, welches so zielbewusst und mit elementarer Wucht auf so vielen Gebieten der Weltpolitik an leitende Stelle tritt, seine maritime Wehrkraft geschwächt habe oder zu schwächen gedenke, wenn es wie bisher seine Constructionen veröffentlicht? Gerade die Besprechungen erregen das Interesse weiter Kreise, durch die Discussion bricht sich das Verständniss weithin

Abb. 408.



S. M. Panzerschiff *Hildebrand* auf forcirter Fahrt; Geschwindigkeit: 15,254 Knoten.

Bahn, kurz, ein immer grösserer Theil des Volkes nimmt mit wachsendem Vertrauen zu den leitenden Marinekreisen seines Landes Antheil an jenen schwierigen und einflussreichen Arbeiten und freut sich über jeden Fortschritt und jeden Erfolg auf diesen Gebieten.

Es seien nun nach diesen allgemeinen Vorausschickungen einige der Specialgebiete näher betrachtet, auf welchen in der Construction moderner Schiffe wesentliche Fortschritte gemacht werden.

Die dauernd gesteigerten Anforderungen, welche an die Geschwindigkeit der Schiffe gestellt werden, haben zur Folge gehabt, dass in der Formgebung der Schiffe viel gearbeitet werden musste. Es liegt ja klar auf der Hand, dass die Form eines Fahrzeuges von eminentem Einfluss sein muss auf den Widerstand, den ein solches Fahrzeug bei seiner Bewegung im Wasser findet. Diese Widerstände machen sich äusserlich bemerkbar in der mehr oder weniger starken Wellenbildung. Wie stark bei Volldampffahrten solche Wellenbildungen sind, sei an einigen Probefahrtbildern (Abb. 408 und 409) gezeigt.

Das Bestreben der Schiffbauingenieure geht dahin, für einen vorliegenden Fall thunlichst dem Schiffe eine solche Form zu geben, dass die Widerstände auf ein Minimum herabsinken, d. h. dass man die verlangte Geschwindigkeit mit einer möglichst kleinen Maschinenanlage erreichen kann. Es hat dies für den Rheder weitgehende Folgen. Von der Grösse der Maschine hängt der Kohlenverbrauch ab, also ein grosser Theil der Betriebskosten; deshalb ist es vom Standpunkte der Wirthschaftlichkeit aus geboten, unter Innehaltung der an Bord unterzubringenden Gewichte, die Schiffsform und damit die Maschinenstärke zur Erreichung einer bestimmten Geschwindigkeit, also schliesslich den Kohlenverbrauch, in ein recht günstiges gegenseitiges Verhältniss zu bringen. Wie bedeutend dieser Factor ins Gewicht fällt, sei an einem Beispiele gezeigt.

Der Schnelldampfer *Deutschland* besitzt eine Maschinenanlage von rund 38000 indicirten Pferdestärken, seine Durchschnitts-Geschwindigkeit beträgt 23,5 Knoten, d. i. 12 m pro Secunde. Die Strecke von Hamburg nach New York beträgt rund 3600 Seemeilen; das Schiff muss also 154 Stunden mit Volldampf gehen, um die Strecke zurück-

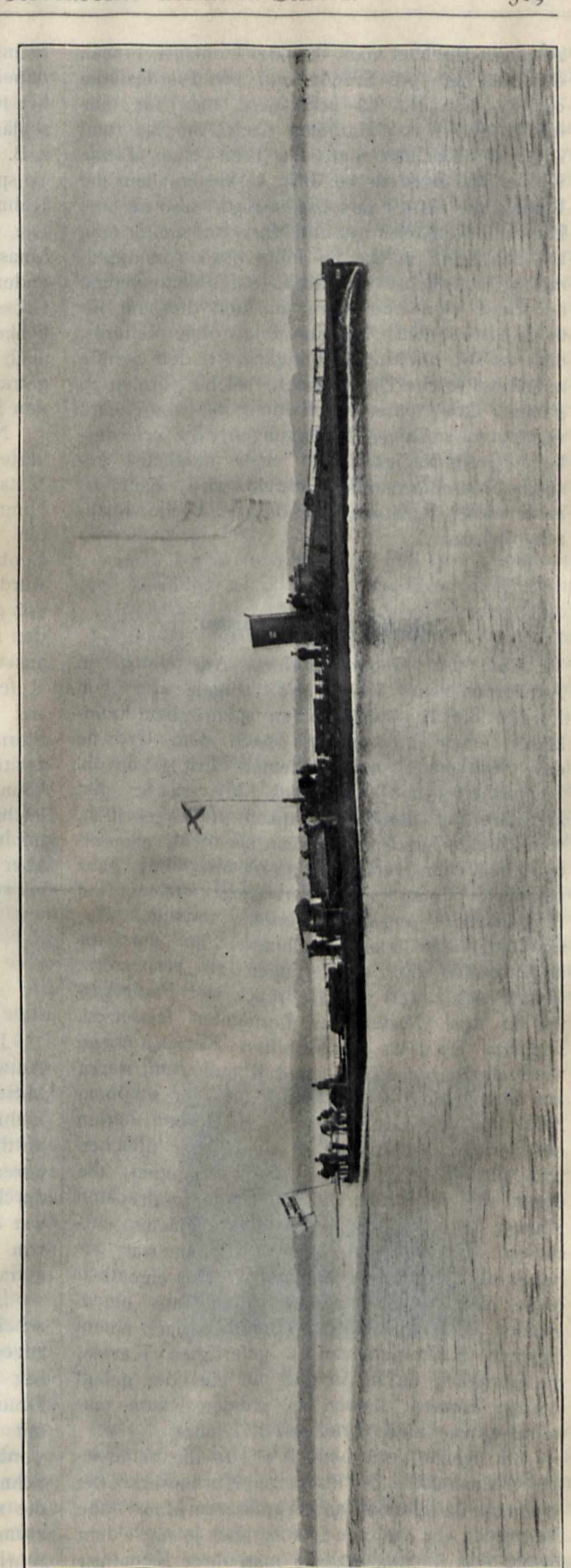


Abb. 409.

Torpedoboot *S. 58* auf Probefahrt; Geschwindigkeit: 18,56 Knoten.

zulegen. Rechnet man, dass der Kohlenverbrauch der Maschine pro Stunde und pro Pferdestärke 0,7 kg beträgt, so verbraucht man für eine einzige Fahrt von Hamburg nach Amerika rund 4100 t! Rechnet man den Preis einer Tonne Kohlen frei Bord zu 16 Mark, so kosten allein die Kohlen für eine Fahrt 66000 Mark, also für eine Hin- und Rückreise 132000 Mark, und nimmt man an, das Schiff mache im Jahre etwa 10 Doppelreisen, so wächst die jährliche Kohlenrechnung auf rund 1320000 Mark an, und dies nur für dies eine Schiff! Daraus folgt ohne weiteres, dass es von höchster Wichtigkeit ist, dem Schiffe möglichst solche Dimensionen, solche Formen zu geben, dass, unter Innehaltung der vom Schiff verlangten sonstigen Bedingungen, die erforderliche Geschwindigkeit mit einer möglichst geringen Maschinenstärke erreicht wird, dann ist nach dieser Richtung hin das Schiff am wirthschaftlichsten. (Schluss folgt.)

Sphärische Landkarten.

Auf der Geographischen Ausstellung in Antwerpen im Mai 1902 trugen die von Elisée Reclus ausgestellten sphärischen Landkarten einen grossen und nach dem Urtheile der Sachkenner wohlverdienten Erfolg davon. Ungefähr 350 Jahre nach Mercator hat Reclus auf dessen Gedanken zurückgegriffen, wonach alle Landkarten, wenn sie nicht, namentlich bei sehr verkleinertem Maassstabe, ganz verkehrte Vorstellungen erwecken sollen, auf Kugelflächen gegeben werden müssen. Das Gradnetz der Plandarstellungen ist durchaus ungenügend, die Verzerrungen zu verbessern, welche sich durch den Gebrauch der Papierkarten in den Geistern der Lernenden festsetzen. Die von Reclus ausgestellten Karten, ebene wie Reliefkarten, Globen und Wandkarten, waren aus Metallblech gefertigt und mit sehr schönem Aufdruck versehen. Die neuen Globen hatten ein geringeres Gewicht als die bisher üblichen und alle die Nachtheile waren vermieden, die durch das Aufziehen der auf Papier gedruckten Karten auf gerade oder gekrümmte Flächen entstehen. Der Preis der neuen Globen war geringer als der der gewöhnlichen. Das eigentlich Neue aber sind die Ausschnitte aus einem grossen Globus, d. h. die sämmtlich nach einem gleichen Krümmungsradius gefertigten Karten, die übrigens, da sie in und auf einander gelegt werden können, keinen so grossen Raum einnehmen, wie man voraussetzen könnte.

Mit Recht verurtheilt Reclus die verschiedenen Maassstäbe der bisherigen Kartenwerke, bei denen nur das Heimatsland in grösserem Maassstabe dargestellt, die anderen Länder aber je nach dem Grade der Wichtigkeit, die man ihrer Kenntniss beimisst, verkleinert werden. Die Schüler tragen dabei ganz falsche Vorstellungen heim, die nachher für ihr ganzes Leben haften bleiben. Reclus schlägt deshalb gleichmässige Maassstäbe vor, z. B. für Europa den von 1 : 500000, bei welchem 10 sphärische Karten genügen würden, die in einem Rahmen von 47 cm Seitenlänge Platz haben. Die gesammte Erdoberfläche könnte bei einem Maassstabe von 1 : 10000000 auf 36 über einander legbaren sphärischen Karten von gleicher Grösse wiedergegeben werden. Diese der Wirklichkeit genau entsprechenden Karten, auf denen auch der Abplattung an den Polen Rechnung getragen werden kann, sind in jeder Beziehung den Papierkarten überlegen.

Noch deutlicher ist der Vortheil bei Sternkarten, die auf der Hohlfläche des gebogenen Metalls gedruckt werden, während sie auf dem Himmelsglobus so dargestellt werden, wie sie ein ausserhalb unserer Sternkugel befindlicher Beobachter sehen oder vielmehr nicht sehen würde. Hierbei würden zwei sphärische Karten von grösserem Maassstabe, die den nördlichen und den südlichen Himmel darstellen, für Unterrichtsanstalten von ausserordentlichem Werthe sein. Referent möchte glauben, dass man diese Karten vielleicht vortheilhaft mit durchbrochenen Sternfiguren herstellen würde, um sie zur Repetition im durchscheinenden Lichte benutzen zu können. Vielleicht könnte man als Material das leichte Aluminium oder noch besser eine Aluminium-Legirung, die immer noch leicht genug, aber widerstandsfähiger als ersteres sein müsste, verwenden. E. Kr. [8705]

Merkwürdige Eisbildungen.

Mit drei Abbildungen.

Der Director des Staats-Laboratoriums in Antwerpen, Herr D. Crispo, beobachtete in der Mitte des letzten Decembermonats eine auffällige Eisbildung, von der er in *La Nature* No. 1547 Mittheilung macht. In seinem Laboratorium waren mehrere Flaschen mit wässrigem Inhalt durch den Frost gesprengt, aber bei der einen war der Stopfen hoch hinausgetrieben und wurde von einer gekrümmten, ziemlich hohen Eissäule getragen (s. Abb. 410).

„Wie soll man sich diese sonderbare Erscheinung erklären, bei deren Bildung Niemand zugegen war?“ fragt der Genannte. „Man weiss seit den Versuchen Tyndalls, dass das unter Druck stehende Eis plastisch wird, modellirt und mit einem gespannten Draht durchschnitten werden kann. Es ist das eine Thatsache der Schmelzung und Wiedergefrierung (Regelation), die sehr langsam vor sich geht. Die leicht gekrümmte Form des herausgetriebenen Eiscylinders scheint sich einer solchen Erklärung anzuschliessen.

Man würde eine plötzliche Zersprengung der verschlossenen Wasserflasche mit ebenso plötzlicher Erstarrung des herausgetriebenen Wassers weniger begreiflich finden. Allerdings könnte man an-

Abb. 410.



Aus einer Wasserflasche herausgetriebener Eiscylinder. (Nach einer Photographie.)

nehmen, dass sich der Eiscylinder durch Aufeinanderthürmung von Eislamellen gebildet habe, die durch die Wirkung eines von oben nach unten fortschreitenden Gefrierens allmählich herausgetrieben wurden, weil sich das Volumen vermehrte, aber es liess sich in dem Eiscylinder nicht die geringste Spur von Schichtung wahrnehmen, die Oberfläche des Cylinders war auffallend glatt.“ Der Beobachter setzt noch hinzu, dass es sich um Wasser handelte, welches im Liter 2,159 g feste Substanzen, darunter 0,4 g Kochsalz, aber weder Ammoniak noch organische Stoffe enthielt.

Die Erscheinung dürfte nicht gerade selten sein, denn der Unterzeichnete beobachtete vor etwa 30 Jahren einen genau analogen Fall, bei welchem ebenfalls die Flasche erst nach der Heraustreibung des langen Eiscylinders gesprungen war; aber in diesem Falle waren sichtbare Spuren einer ruckweisen Hinaustreibung in Gestalt von regelmässig sich folgenden Erweiterungen des Eiscylinders vorhanden, die dadurch entstanden waren, dass der Flaschenhals an der Mündung etwas weiter war, während er in dem gegenwärtigen Fall oben am engsten gewesen sein mag. Ich erklärte mir damals die Erscheinung ganz ähnlich wie Director Crispo, indem ich annahm, das Wasser sei überkältet gewesen, die Eisbildung habe im Halse der Flasche begonnen und sei dann nach unten fortgeschritten, wie man das sehr schön bei übersättigten Lösungen sehen kann, in denen die Krystallisation wie ein Strahl von oben nach unten fortschreitet. Erst zuletzt, wenn der ganze Inhalt des Flaschenbauches plötzlich gefriert und ein langer Eispfropfen im Halse sitzt, wird das Gefäss gesprengt. Wie eigenartig der Gefrierprocess manchmal verläuft, konnte ich im vorletzten Winter beobachten. Auf dem von mir bewohnten Hause stehen offene Vasen aus gebranntem Thon, die man im Winter zuzudecken vergessen hatte. Obwohl dieselben oben viel weiter waren als unten, etwa wie Champagnergläser oder tiefe Teller, hatte das Gefrieren des Wassers, welches sich in ziemlich flacher Schicht darin angesammelt hatte, mehrere dieser Vasen gesprengt, als ob die Ausdehnung beim Gefrieren, ähnlich wie bei gewissen Explosionen, vornehmlich nach unten gewirkt hätte, während doch nach oben so viel freier Raum war.

Ein höchst merkwürdiger Fall von Eisbildung war kürzlich im *Scientific American* nach einer Photographie von Mr. Howard in Hillsboro (Ohio) abgebildet. Hier war Leitungswasser in einem offenen Napf gefroren und hatte dabei aus der nahezu ebenen Oberfläche des Eisklumpens, dicht am Rande des Napfes, einen etwa zwei Zoll hohen, oben zugerundeten Zapfen von fingerförmiger Gestalt emporgetrieben (s. Abb. 411). Man kann wohl nur mit dem Einsender des Bildes annehmen, dass inmitten der anfangs nur an der Oberfläche und an den Gefässwandungen gebildeten Eismasse, die eine Art von fest geschlossenem Behälter bildete, eine gewisse Menge überkälteten Wassers zunächst unerstarrt geblieben war, die dann, nachträglich ebenfalls erstarrend und sich dabei ausdehnend, diesen Ausweg suchte und fand. Der Vorgang wäre

Abb. 411.



Aus einem Napfe emporgetriebener Eiszapfen.

danach ganz ähnlich wie bei den eingangs erwähnten Fällen verlaufen, wo zunächst das Gefäss selbst den Widerstand leistete, den im letzteren Falle die durch die Eisauflage verstärkte Gefässwand darbot.

Die bei uns so gewöhnliche Erscheinung

der Sprengung von Wasserbehältern durch den Frost, die wir zu unserem Leidwesen am häufigsten an Wasserleitungsröhren wahrnehmen müssen, ist in südlichen Breiten eine so unbekannte, dass man ein vom gefrierenden Wasser gesprengtes Erzgefäss als besondere Merkwürdigkeit im Asklepios-Tempel von Pantikapäon aufstellte. Ein Dichter hatte das „seltene Ereigniss“ in Versen besungen, welche die gelehrten Geographen Eratosthenes und Strabon der Aufbewahrung würdig erachteten:

Wenn der Sterblichen Einer nicht glaubt, was bei uns sich ereignet,
Nun so lern' er es selbst, schauend dies Wassergefäss,
Welches nicht als schönes Geschenk den Göttern der Priester
Stratios, sondern als Mal grimmiger Kälte gesetzt!

Abb. 412.



Baum mit sichelförmigen Eiszapfen am Niagarafall. (Nach einer Photographie.)

Im Anschlusse an diese Mittheilungen möchte ich noch ein Beispiel von einer scheinbaren Plasticität des Eises erwähnen, das ich auf einer Photographie von der Luna-Insel am Niagarafall bemerkte (s. Abb. 412). Man sieht auf derselben, dass sich die Eiszapfen an den tiefer hängenden Zweigen des unmittelbar am Fall stehenden Baumes sichelförmig gekrümmt haben. Natürlich war das nur eine Folge der immer stärker gewordenen Eisbelastung des Baumes, welche die dünneren Zweige tief herabgezogen hatte. Dadurch wurde die Richtung der Eiszapfen, die natürlich immer nur in der senkrechten Tropfrichtung wachsen können, fortwährend verändert und sie wuchsen manchmal zu förmlichen Haken aus. In der näheren Umgebung des Falles steigen fortwährend ungeheure Wasserdunstmassen auf, welche die Bäume im Winter anfangs mit den herrlichsten Rauhfrostbildungen schmücken. Da diese Bildung aber meist wochen-, ja monatelang fortdauert, werden die Bäume zuletzt in compacte Schneemänner von den wunderlichsten Gestalten verwandelt. Fängt dann im Frühjahr die Sonne an zu wirken, so bilden sich ebenso bizarre Eiszapfen an den Zweigen, unter deren Last, namentlich wenn weitere Rauhfrostbildungen nachfolgen, dann vielfach die Aeste der Bäume herunterbrechen und solche Baumkrüppel entstehen, wie der in unserem Bilde wiedergegebene.

ERNST KRAUSE. [8702]

Die japanische Kampfer-Industrie.

Der grösste Theil des in der Welt verbrauchten Kampfers kommt von der Insel Formosa sowie von Japan und wird hauptsächlich von *Cinnamomum camphora* aus der Familie der Lorbeergewächse (Laurineen) gewonnen. Der Baum verlangt ein gemässigtes Klima ohne Wärme- oder Kälte-Extreme. Tschirch und Homi Shirasawa haben neue Untersuchungen über die Bildungsweise des Kampfers angestellt. Zunächst sondert sich in bestimmten Zellen des Holzes ein gelbes, flüchtiges Oel ab, welches erst viel später farblos wird und Neigung zur Krystallisation gewinnt. Von diesem Zeitpunkte ab beobachtet man oft in den Oelzellen die Abscheidung krystallinischer Kampfermassen. Dann dringt das Oel in alle Holzfasern ein und gelangt bis zu inneren Spalten, welche man häufig mit reichlichen Krystallmassen austapezirt findet. Die Zahl der sich bildenden Oelzellen wird stark durch den Wachsthumsort des Baumes beeinflusst, wie die Vergleichung zweier Bäume ergab, von denen der eine im Botanischen Garten von Bern, der andere auf Java gewachsen war.

In alten Zeiten benutzte man, nach einer Mittheilung von Nakazo Sugiyama, Mitglied des Gesundheitsrathes von Yokohama, in Japan das frische Kampferöl einfach als Brennöl. Aber die chinesische Regierung monopolisirte die Gewinnung des Kampfers in Formosa schon seit dem 17. Jahrhundert. Das Rohproduct ging dann nach Europa, wo es die Holländer und Venetianer durch Destillation reinigten. Seit 1868 wurde das Monopol durchbrochen und nunmehr nahm die Kampfererzeugung auf der Insel nach und nach solche Ausdehnung an, dass die Kampferwälder durch das ungehemmte Fällen der Bäume in Gefahr geriethen, ganz vernichtet zu werden. Erst nach dem Frieden von Schimonoseki (1895), der Formosa in den Besitz Japans brachte, wurde der Weiterzerstörung ein Ziel gesetzt. Der Mikado ordnete sofort Schutzmaassregeln an und beschränkte die Zahl der Personen, denen die Kampfergewinnung erlaubt

wurde, auf vierzig. Die Fabrikation geschieht immer noch in der alten, hergebrachten Weise. Die Eingebornen fällen die starken, etwa 200 Jahre alten Bäume, zerkleinern das Holz und bringen es mit Wasser in eine Destillirblase, deren Helm mit Reisstroh gefüllt wird, auf welchem sich die Krystalle absetzen. Das Rohproduct wird jetzt in Staatsdepots abgeliefert, die in Ratô, Syntik, Bioritsu, Daïtschu und Lin-i-ho errichtet sind, von denen der Kampfer, nachdem er mehrere Tage getrocknet wurde, an das General-Depot in Daïhok abgeliefert wird. Dort wird er von Experten untersucht und die zum Export geeignet befundenen Sorten werden zu Kuchen vereinigt ausgeführt. Nur in der Umgebung von Tossa, in der Provinz Kochi-Keu, bediente man sich bisher verbesserter Destillations-Apparate, die ein reineres Product liefern. Der jährliche Kampferverbrauch der ganzen Welt erreicht ungefähr 52000000 kg, wovon Formosa nahezu die Hälfte liefert; Japan steuert ein Sechstel bei, der Rest kommt aus China, Java, Sumatra und Florida.

Das Kampferöl, welches man namentlich in der Umgebung von Osaka und Kobe gewinnt, kommt nach dem Bericht von Schimmel & Co. in Leipzig unter drei Formen im Handel vor, als rohes, weisses und rothes Oel. Die Rohessenz wird direct durch Destillation der Holzspäne mit Wasser gewonnen. Man trennt sie mechanisch von den darin enthaltenen Kampfertheilen und erhält ein durchdringend riechendes transparentes Oel von gelber bis brauner Färbung und einem specifischen Gewicht von 0,95 bis 0,995. Aus diesem Rohöl wird das weisse Oel nach Abscheidung des Kampfers durch fractionirte Destillation gewonnen. Es ist ein leicht bewegliches, farbloses Oel von starkem Kampfergeruch. Durch weiter fortgesetzte fractionirte Destillation erhält man aus den erst bei über 200 Grad übergehenden Theilen das rothe Kampferöl, welches Safrol, Eugenol und Spuren von Kampfer enthält.

Die Nachricht von der Gewinnung eines künstlichen Kampfers aus Terpentinöl, der den natürlichen bei der Fabrikation des Celluloids ersetzen kann*), hat drüben eine begreifliche Erregung hervorgerufen; es soll schon die Bildung einer deutschen Gesellschaft für Kampfer-Production im Werke sein, die sich mit der Regierung von Formosa bereits in Verbindung gesetzt hätte. (Nach Jacques Boyer in *La Nature*.)

[8710]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Nach dem heutigen Stande unseres Wissens vom Wesen der Stoffe bilden diese nicht ein einheitliches, continuirliches Ganzes, sondern sie bestehen aus einzelnen, räumlich durchaus getrennten Theilchen, Molecüle genannt, die durch bestimmte Kräfte, die Molecularkräfte (Cohäsion), zusammengehalten werden.

Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Molecülen denkt man sich durch Aether ausgefüllt, einen Stoff, von dem man annimmt, dass er den unendlichen Weltenraum erfüllt und alle Zwischenräume, die sich zwischen den materiellen Molecülen befinden. Ausserdem wird vom Aether angenommen, dass er der Träger der Lichtschwingungen und nach H. Hertz auch der elektrischen Schwingungen sei; sonst ist vom Aether eigentlich herzlich wenig bekannt. Die kleinsten Theilchen des Aethers sollen sich selbst gegenseitig abstossen, von den Molekeln der Materie aber angezogen werden, so dass jedes materielle Molecül sich mit einer Aetherhülle umgiebt, indem es einzelne Aethertheilchen an sich zieht; diese Aetherhülle bildet dann einen Bestandtheil des Molecüls.

Das Zusammenwirken der Molecularkräfte (Cohäsion) des Stoffes und der Abstossung des Aethers bedingt nun, dass in einer Häufung von Molecülen eines bestimmten Stoffes bei bestimmten Verhältnissen die einzelnen Molecüle eine ganz bestimmte Lage, die Gleichgewichtslage, einnehmen, in der sie durch die genannten Kräfte festgehalten werden; nach einer Störung des Gleichgewichts sind die einzelnen Molecüle bestrebt, wieder in diese Gleichgewichtslage zurückzukehren.

In solch einem Gleichgewichtszustande haben wir es mit einem festen Körper zu thun. Die Wärmelehre sagt uns aber, dass die Molecüle eines Körpers bei Zufuhr von Wärme Schwingungen um die oben erwähnte Gleichgewichtslage ausführen. Je grösser nun die Erwärmung wird, um so grösser wird die Energie der Schwingungen der Molecüle und um so grösser wird die Weite dieser Schwingungen und damit der Abstand der einzelnen Molecüle von einander, bis dieser zuletzt so gross wird, dass die Molecularkräfte stark an Wirksamkeit verlieren und die Molecüle sich leicht gegen einander verschieben lassen, ohne dass sie das Bestreben hätten, in ihre frühere Lage zurückzukehren: der Stoff ist in den flüssigen Zustand übergegangen, geschmolzen. Bei noch weiterer Erwärmung wird die Schwingungsenergie der Molecüle noch grösser und ihr Abstand von einander so gross, dass die Cohäsion gar nicht mehr wirksam bleibt: die Molecüle schwingen, fliegen selbständig in den ihnen verfügbaren Raum hinaus, der Stoff ist gasförmig geworden. Naturgemäss nehmen bei eintretender Abkühlung Schwingungsenergie und Abstand der Molecüle von einander mehr und mehr ab, bis wieder die Gleichgewichtslage erreicht ist.

Jedes Molecül eines Stoffes besitzt nun eine zwar unendlich kleine, aber bestimmte Masse, und jedes Molecül eines Stoffes besitzt für sich alle charakteristischen Merkmale dieses Stoffes: ein Molecül Wasser ist wirkliches Wasser und besitzt alle Eigenschaften des Wassers. Aber das Molecül besitzt noch eine weitere Eigenschaft, die es eben als Molecül kennzeichnet: es ist nicht mehr als Wasser theilbar. Ein Molecül Wasser ist also das kleinste Theilchen Wasser, welches überhaupt als Wasser existiren kann.

Theilen wir nun aber ein Molecül Wasser weiter (und das können wir nur noch auf chemischem, nicht mehr auf physikalischem Wege), dann sind die erhaltenen Theile nicht mehr Wasser, sondern die Elemente, aus denen das Wasser zusammengesetzt ist: Wasserstoff und Sauerstoff.

Durch einen einfachen Vergleich lassen sich diese Vorgänge sehr leicht erklären. Nehmen wir einen Haufen Regenschirme als ein Ganzes, einen Stoff, an, wie wir eben Wasser annahmen; beginnen wir nun den Haufen

*) Vergl. *Prometheus* XIV. Jahrg., S. 95 f.

zu theilen, so kann das eine Weile fortgehen, bis jeder Theil nur noch aus einem Regenschirm besteht. Dieser eine Regenschirm ist dann das Molecül „Regenschirm“, da es der kleinste Theil des Haufens Regenschirme ist, der noch als Regenschirm existiren kann. Theilen wir diesen einen Schirm, das Molecül, weiter, so müssen wir ihn zerreissen und wir erhalten seine Bestandtheile: ein Stück Seide, einen Stock und ein Drahtgestell. Jeder dieser Theile ist kein Regenschirm mehr, aber wir können diese Bestandtheile wieder zu einem Schirme zusammenfügen. Genau so geht es mit der Theilung des Wassers und aller anderen Stoffe: theilen wir das Molecül weiter, so zerfällt es in seine Bestandtheile, die wir Atome nennen. Ein Atom ist nun nicht mehr theilbar, weder auf physikalischem noch auf chemischem Wege: ein Atom ist der kleinste Theil eines Elementes. (Elemente heissen in der Chemie bekanntlich diejenigen Stoffe, die sich nicht mehr in andere zerlegen lassen. Solcher Elemente kennen wir jetzt 70.)

Aus mehreren Atomen (mindestens zweien), sei es desselben Elementes oder mehrerer verschiedenen Elemente, bauen sich die Molecüle aller übrigen Stoffe auf; so bildet, um bei dem Beispiel vom Wasser zu bleiben, ein Atom Sauerstoff mit zwei Atomen Wasserstoff ein Molecül Wasser.

Jedes Atom eines Elementes ist der vollständige Repräsentant dieses Elementes, da es alle seine charakteristischen Eigenschaften besitzt. Die einzelnen Atome eines Elementes sind sich in jeder Beziehung, besonders an Masse und Gewicht, durchaus gleich. Atome verschiedener Elemente sind in jeder Beziehung verschieden von einander.

Die Atome mehrerer Elemente verbinden sich nun zu Molecülen, und zwar geht solche Verbindung nach ganz bestimmten Regeln vor sich. Eine feststehende Anzahl Atome des einen Elementes mit einer feststehenden Anzahl Atome eines anderen Elementes bilden ein Molecül eines Stoffes, oder aber meist zwei, selten mehr Atome eines Elementes bilden ein Molecül desselben. Nur bei wenigen Elementen ist ein Atom allein existenzfähig (Zink, Quecksilber).

Es ist naturgemäss nicht denkbar, ein einzelnes Molecül oder gar ein Atom zu wiegen oder zu messen. Doch hat man aus einem Gesetz, welches aus den physikalischen Eigenschaften der Gase abgeleitet ist und welches besagt, dass gleiche Volumina aller Gase eine gleiche Anzahl Molecüle enthalten, die Moleculargewichte und daraus die Atomgewichte bestimmt.

Ueber die Grösse der Atome machte der Physiker Ridout vor einiger Zeit der Londoner Physikalischen Gesellschaft interessante Angaben. Er behauptet, dass 114 500 000 Wasserstoffatome an einander gereiht eine Linie von 1 cm Länge bilden. Der bekannte englische Physiker Lord Kelvin bestätigte diese Angaben nach seinen eigenen Experimenten.

Die Wissenschaft ist aber bei der Theilung der Stoffe in solch kleine Theile, deren Kleinheit schon fast über das menschliche Vorstellungsvermögen hinausgeht, keineswegs stehen geblieben. Wir kennen heute Theile, die 2000 mal kleiner sind als ein Wasserstoffatom. Von diesen würden also erst 229 000 000 000 eine Linie von 1 cm Länge bilden! Diese kleinsten Theilchen nennt man Elektronen. Der Name scheint schon anzudeuten, dass sie zur Elektricität in irgend welcher Beziehung stehen, und dem ist auch so. Unter Elektronen versteht man eine Art von Atomen, die mit einer positiven oder negativen elektrischen Ladung versehen sind. Wohlverstanden, sie sind nicht Atome der Elemente (ein Atom Zink oder Wasserstoff oder Sauerstoff, welches man sich elektrisch geladen vorstellen könnte, ist nicht etwa ein Elektron), sondern kleinste Theile, Atome, eines besonderen Elementes, das bisher nicht genauer bekannt ist und in dem man das sogenannte Ur-Element (aus dem alle anderen Elemente zusammengesetzt gedacht werden können) vermuthen kann. Das um so mehr, als die Elektronen in allen Stoffen von gleicher Art sind: die Elektronen des Eisens sind dieselben wie die des Kupfers, des Silbers, des Wasserstoffes etc. Es müsste also ausser den bekannten 70 Elementen noch zwei unbekannte geben; deren unendlich kleine Atome wären positive Elektronen resp. negative Elektronen.

In welcher Beziehung stehen nun die Elektronen zur Materie, zu den uns bekannten Stoffen, und wie hat man die Elektronen entdeckt?

Zur Annahme ihrer Existenz führten drei verschiedene Entdeckungen:

Nach der jetzt allgemein als richtig anerkannten elektromagnetischen Lichttheorie nimmt man an, dass alle Lichtschwingungen von elektrisch geladenen Theilchen, Atomen, in einer Flamme herrühren. Indem man durch ein Glasprisma die Flamme zerlegt, kann man nun aus dem sich ergebenden Spectrum die Geschwindigkeit der schwingenden Theilchen ermitteln. Bei Experimenten, die Professor Zeemann ausführte, beeinflusste er durch einen Magneten die elektrisch geladenen, schwingenden Theilchen in der Flamme und kam auf Grund der dadurch entstandenen Veränderungen im Spectrum zu dem Ergebniss, dass in der Flamme nicht das ganze Atom mit seiner positiven oder negativen elektrischen Ladung schwingt, sondern dass vielmehr die Masse des Atoms selbst festliegt und nur ein „Etwas“ mit negativer Ladung, das Elektron, schwingt. Gleichzeitig bestimmte Zeemann die Grösse eines Elektrons auf etwa $^1/_{2000}$ eines Wasserstoffatoms.

Einen zweiten Anhalt für die Existenz der Elektronen lieferten genauere Untersuchungen der Kathodenstrahlen, das heisst derjenigen Strahlen, die bei elektrischen Entladungen in luftleeren Glasröhren von der negativen Elektrode, der Kathode, ausgehen. Alle merkwürdigen, anfangs ganz unverständlichen Eigenschaften dieser Kathodenstrahlen liessen sich erst erklären, als man auch hier die Anwesenheit von Elektronen annahm, also von Theilchen mit elektrischer Ladung, die von der Kathode ausgesendet werden. Zum Unterschiede von den von Zeemann in der Flamme beobachteten Elektronen, die ja mit einem Atom verbunden waren, hat man es bei den Kathodenstrahlen mit freien, selbständigen Elektronen zu thun. Die Untersuchungen über ihre Grösse führten fast genau zu den gleichen Resultaten, wie bei Zeemanns Untersuchungen oben angegeben.

Noch in einem dritten Falle hat sich das Elektron dem Forscher gestellt, und zwar in der Form der sogenannten Becquerelstrahlen. Radium ist ein erst kürzlich in der Pechblende gefundenes Element, welches selbstthätig Strahlen aussendet, die — ganz ähnlich wie die vorgenannten Kathodenstrahlen — lichtundurchlässige Körper, wie Blei, Aluminium etc., durchdringen, also wohl mit den Kathodenstrahlen nahezu identisch sein dürften. Auch hier ist die Erklärung die, dass das Radium selbstthätig Elektronen aussendet, die vermöge ihrer Kleinheit durch die für chemische Atome undurchdringlichen Körper hindurchdringen. Diese vom Radium ausgehenden Elektronen sind negative. Treffen sie auf andere Körper, dann laden sie diese mit negativer Elektricität; auch die Luft laden

sie und machen sie leitungsfähig, was sie sonst bekanntlich nicht ist.

Wenn es nicht eigentlich schon über menschliches Vorstellungsvermögen hinausginge, könnte man sich ein Bild von der Kleinheit der Elektronen machen, wenn man erfährt, dass nach Untersuchungen von Becquerel (Entdecker dieser, Radioactivität genannten Strahlung) die Elektronen vom Radium mit etwa 16 000 m in der Secunde in den Raum hinausfliegen, dabei aber erst in einer Milliarde von Jahren 1 ccm Radium 1 mg Substanz, also Elektronelement, ausstrahlen würde. Noch um 100 000 mal schwächer ist die Radioactivität des Urans, eines anderen Elementes, dessen Strahlen aber noch durch Aluminium hindurchgehen und die man noch elektrisch entladen kann. Noch eine Menge anderer Einwirkungen auf verschiedene Stoffe der vom Uran und Radium ausgesandten Elektronen hat man festgestellt, so dass über ihre Existenz, trotz ihrer Kleinheit, kein Zweifel mehr bestehen dürfte.

An Stelle des bisher als kleinstes Untheilbares in der Natur betrachteten Atoms ist also das noch viel, viel kleinere Elektron getreten.

Wie schon oben angedeutet, muss angenommen werden, dass in allen uns bekannten Stoffen Elektronen vorhanden sind. Die Verbindung der Elektronen mit den Stoffen ist die Verbindung eines Atoms, also kleinsten Theiles eines Elementes, mit einem Elektron; da das Elektron aber auch ein Atom eines neuen Elementes ist, so wären diese Verbindungen also Molecüle. Man nennt sie Ionen. Atom und Elektron ziehen sich mit einer bestimmten Kraft an, die bei den verschiedenen Elementen verschieden ist. Diese Anziehungskraft nennt man Ionenenergie. Die Trennung eines Elektrons von seinem Atom (wie bei den Strahlen des Urans und Radiums) heisst Ionisirung oder elektrische Dissociirung. Das Ausstrahlen der Elektronen vom Uran und Radium scheint anzudeuten, dass sie an diese beiden Elemente am wenigsten fest gebunden sind.

Die Ionen- resp. Elektronen-Theorie ermöglicht nun eine Erklärung für die Leitung elektrischer Ströme.

Es enthält zum Beispiel eine Lösung von Salzsäure (besteht aus Chlor und Wasserstoff) in Wasser nach der zuerst von Arrhenius ausgesprochenen Ansicht positive Wasserstoffionen (Verbindung der Wasserstoffatome mit positiven Elektronen) und negative Chlorionen (Chloratome mit negativen Elektronen). Wird nun die Salzsäurelösung mit einem positiven und einem negativen Pol (Elektrode) verbunden, die sich in der Flüssigkeit nicht berühren, dann wandern die positiven Wasserstoffionen zur negativen Elektrode, wo das Wasserstoffion zerfällt in das Wasserstoffatom, das als gasförmiger Wasserstoff entweicht, und das positive Elektron, welches an die negative Elektrode geht. Umgekehrt wandern die negativen Chlorionen zur positiven Elektrode und zerfallen dort. Dieses Wandern der Ionen in der Flüssigkeit in entgegengesetzter Richtung ist also das „Fliessen“ des elektrischen Stromes. Die Reibung der wandernden Ionen an nicht elektrisch geladenen Theilchen der Flüssigkeit, an Nicht-Ionen, ist der elektrische Widerstand der Flüssigkeit.

Anders aber als bei den Leitern zweiter Classe liegt der Fall bei den Leitern erster Classe, den Metallen. Beim flüssigen Elektrolyten wandern die Ionen, also stets Elektronen, die an ein materielles Atom gebunden sind; in den Metallen aber wandern die freien Elektronen selbständig von Atom zu Atom des Metalles und leiten, man möchte sagen „bilden“ so den elektrischen Strom. Wie schon oben betont, sind die Elektronen in allen Stoffen durchaus gleich, und da die einzelnen Atome eines Elementes unter einander auch absolut gleich sind, so können die Elektronen in jedem Element (bei einem Kupferdraht also im Kupfer) von einem Atom zum andern wandern, ohne dass dadurch eine chemische Aenderung des Kupfers herbeigeführt wird. Der Widerstand, den die Elektronen durch solche Atome finden, die nicht elektrisch geladen, nicht mit einem Elektron verbunden, also neutral sind, ist der Leitungswiderstand. Dass der „Strom“ im Draht nichts Anderes ist als eine Elektronen-Wanderung, scheint auch schon daraus hervorzugehen, dass bei den oben erwähnten Kathodenstrahlen die Elektronen, ehe sie von der Kathode ausstrahlen können, sich doch zuerst durch den Leitungsdraht an die Oberfläche der Kathode heranbewegt haben müssen.

Wie gross die Bedeutung der oben dargelegten Anschauungen ist, muss wohl nicht erst besonders hervorgehoben werden. Zweifellos wird durch die Elektronen-Theorie unser Wissen vom Wesen der Elektricität wesentlich erweitert, und vielleicht sind wir damit einen grossen Schritt weiter gekommen auf dem Wege, der zur Beantwortung der Frage führt: „Was ist die Elektricität?“

Fassen wir zum Schlusse noch einmal zusammen, was wir unter den vier hier besprochenen Begriffen verstehen:

1. Ein Molecül ist die kleinste existenzfähige Menge eines Stoffes. Das Molecül besteht aus Atomen.
2. Ein Atom ist der kleinste Theil eines Elementes. Ein Atom ist nur in vereinzelten Fällen allein existenzfähig.
3. Elektronen sind die kleinsten Theile, also Atome zweier neuen Elemente (man möchte fast sagen: „Atome der Elektricität“), die mit elektrischer Ladung versehen sind: positive Elektronen und negative Elektronen.
4. Ionen sind Atome (der bekannten Elemente), die mit positiven oder negativen Elektronen verbunden sind.

O. Bechstein. [8773]

* * *

Eine Wasserkraftanlage am Caffaro-Flusse, der in dem Gebiete des Monte Frerone in den Adamello-Alpen entspringt, ist der Maschinenfabrik Oerlikon zu Oerlikon bei Zürich zur Ausführung übertragen worden. Es ist eine Gesammtleistung an den Turbinenwellen von 15 000 PS für den Betrieb von zwei Kraftwerken in Aussicht genommen, von welchen das oberhalb liegende mit einer Leistung von 5000 PS erst später gebaut werden soll. Dagegen sollen in dem unterhalb in der italienischen Gemeinde Bagolino anzulegenden Kraftwerk 10 000 PS gewonnen werden. Der von den Dynamos in 9000 Volt Spannung abgenommene Drehstrom soll nach Umwandlung in einen Strom von 40 000 Volt Spannung etwa 40 km weit nach Brescia zur Versorgung der Provinz mit elektrischer Energie für Beleuchtungs- und Motorenbetriebszwecke geleitet werden. Dem bei Bagolino bereits im Bau begriffenen Werk stehen secundlich 4 cbm Wasser von 254 m Druckhöhe zur Verfügung, die einer Turbinenleistung von 10 160 PS entsprechen. Der 4,5 km lange Oberwassercanal wird durch 4 Tunnels, von denen der eine 2300 m lang sein wird, geleitet werden. In diesem Werk sollen 5 Maschinengruppen, jede aus einer Turbine und einem mit ihr direct gekuppelten Drehstromgenerator bestehend, Aufstellung finden. Die Turbine soll in der Minute 315 Umdrehungen machen. Ausserdem sollen noch zwei kleine Turbinen von 160 PS und 600 Umdrehungen in der Minute, die mit je einer Erreger-Dynamo gekuppelt sind, in Betrieb kommen. Fünf Transformatoren von je 2340 Kilowatt Leistung werden den Strom auf 40 000 Volt

Spannung bringen. Diese Anlage ist in so fern von besonderem Interesse, als sie die erste in Europa sein wird, bei der ein Strom von 40 000 Volt Spannung zur Fortleitung kommt. [8729]

* * *

Die elektrischen Ströme der Telegraphenpflanze. In der Londoner Linnéschen Gesellschaft wurde unlängst eine Arbeit von Professor J. C. Bose vorgelegt, welche der Frage nachgeht, ob die spontanen Bewegungen, welche viele höhere Pflanzen darbieten, ebenso von elektrischen Strömen begleitet werden, wie z. B. die Reizbewegungen der insectenfangenden Pflanzen. Am bequemsten zur Untersuchung bot sich die sogenannte Telegraphenpflanze *(Desmodium gyrans)* dar, eine in Indien sehr gemeine Hülsenpflanze, die ihren Namen dem Umstande verdankt, dass an ihrem dreiblättrigen Blatte die beiden kleineren Seitenblättchen wie die Arme eines optischen Telegraphen oder Semaphors sich regelmässig auf und ab bewegen. Die Periode einer vollständigen Auf- und Abwärtsbewegung betrug bei dem beobachteten Exemplar ungefähr 3½ Minuten. Nachdem die eine Elektrode des Messapparates an dem Stiel eines der kleinen Seitenblättchen und die andere an dem Hauptstiel des zusammengesetzten Blattes angelegt war, ergab sich, dass die fortdauernde Bewegung des betreffenden Blattes mit einer elektrischen Störung eigenthümlicher Art verknüpft war. Zunächst machte sich am Galvanometer eine Hauptstörungswelle von ungefähr einer Minute Dauer bemerklich, dann folgte eine schwächere Nebenwelle von ungefähr 2½ Minuten Dauer. Diese eine Auf- und Abwärtsbewegung des Seitenblättchens begleitende Störung ist der Ausdruck eines Actionsstromes, der von dem bewegten Nebenblattstiel zum ruhenden Hauptblattstiel verläuft.

(Nature.) [8745]

* * *

Die giftigen Wirkungen der Primeln bei blosser Berührung der Pflanzen, die zuerst nur bei *Primula obconica* beobachtet worden waren, sind durch Dr. A. Nestler weiter studirt worden. Noch bei Berührung dreier anderen Arten *(Primula sinensis, P. Sieboldtii* und *P. cortusoides)*, die mit der ersteren Art sämmtlich zur Gruppe der chinesischen Primeln gehören, wurden diese Hautentzündungen an den Händen und Armen bemerkt. Der in den Ausscheidungen der Drüsenhaare enthaltene hautreizende Stoff war leicht krystallisirbar zu erhalten und konnte durch Sublimation rein erhalten werden. Zu einem Verbote des Handels mit diesen Pflanzen, wie er im deutschen Reichstage angeregt wurde, wird es wohl nicht kommen, da z. B. die chinesische Primel ein alter Liebling unter unseren Zimmerpflanzen ist; es leiden auch meist nur Gärtner, die mit der Aufzucht der Pflanzen beschäftigt sind, unter ihren hautreizenden Ausscheidungen, gegen die sie sich ja durch Handschuhe schützen können. Als gutes Vorbeugungsmittel werden Alkoholwaschungen empfohlen. E. Kr. [8746]

BÜCHERSCHAU.

Leo Koenigsberger. *Hermann von Helmholtz.* I. Band. gr. 8°. (XII, 375 S. m. 3 Bildnissen.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 8 M., in Leinwd. geb. 10 M.

Von der seit längerer Zeit erwarteten umfangreichen Biographie des grossen Physikers Hermann von Helmholtz ist nunmehr der erste Band erschienen. Derselbe ist glänzend ausgestattet und mit drei Bildnissen des Forschers aus verschiedenen Lebensaltern geschmückt. Der Verfasser hat sich bei seiner Arbeit der lebhaften Theilnahme und Mitwirkung der Tochter Helmholtz', Frau Ellen von Siemens, zu erfreuen gehabt, und es hat ihm in Folge dessen ein Material zur Verfügung gestanden, wie es so reich einem Biographen nur selten geboten wird. Abgesehen von der Schilderung der Jugendschicksale Helmholtz', welche in diesem Bande enthalten ist, finden wir in demselben auch noch in wörtlichem Abdruck zahlreiche Briefe oder Fragmente von Briefen bedeutender Forscher, mit denen Helmholtz befreundet war.

Das gross angelegte Werk wird nicht verfehlen, sich eine wichtige Stellung unter den für die Geschichte der exacten Wissenschaften maassgebenden Quellenwerken zu sichern. Wir behalten uns vor, auf dasselbe nach dem Erscheinen der beiden noch fehlenden Bände zurückzukommen. Witt. [8724]

* * *

Dr. Johannes Fickel, Prof. *Die Litteratur über die Tierwelt des Königreichs Sachsen.* (Sonderabdruck aus dem Jahresberichte des Vereins für Naturkunde zu Zwickau vom Jahre 1901.) gr. 8°. (IV, 71 S.) Zwickau, R. Zückler. Preis 2 M.

Aus dem Titel würden sich die wenigsten Leser eine Vorstellung von dem Reichthum der Nachweise dieses für die Faunistik und Landeskunde Sachsens höchst ergiebigen Büchleins machen können. Mit Bienenfleiss hat der Verfasser nicht nur die wissenschaftlichen Journale und Einzelwerke, sondern auch die Familienblätter und Tageszeitungen durchgesehen und notirt, wo Etwas über die Thierwelt Sachsens berichtet ist. Neben der Zoologie im engeren Sinne findet man hier Nachrichten über phänologische und chorologische Erscheinungen, über Auftreten der letzten Bären und Wölfe im Gebiete, über Thierplagen durch starke Vermehrung oder Einwanderung einzelner Arten (Hamster-, Mäuse- und Kaninchenplagen, Heuschreckenjahre, Forstschädlinge u. s. w.), über das Auftreten seltener Gäste oder Wandervögel, über Fang oder Erlegung grosser Exemplare von Fischen und Wild, vielverzweigte Geweihe, Abnormitäten (Rattenkönige) und Missgeburten, unter denen ein 1619 zu Strehla a. d. Elbe gefangener Hase mit zwei Köpfen und acht Beinen, der ein normales Junges zur Welt brachte, wohl den Preis davontragen möchte. Der Stoff ist übersichtlich nach dem System geordnet und ein Autoren- und ein Ortsregister erleichtern den Gebrauch. Ernst Krause. [8758]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Brockhaus' Konversations-Lexikon. Vierzehnte, vollständig neubearbeitete Auflage. Neue Revidierte Jubiläums-Ausgabe. Zwölfter Band. Moria—Pes. Mit 87 Tafeln, darunter 10 Chromotafeln, 28 Karten und Pläne, und 215 Textabbildungen. Lex.-8°. (1056 S.) Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis geb. 12 M.

Riemer, Hans. *Moderne Fenster-Dekorationen.* (Musterbuch für den Dekorateur. I.) gr. 8°. (25 Tafeln, 15 Detailblätter und 8 S. Text.) Ravensburg, Otto Maier. Preis in Mappe 5 M.

Das überseeische Deutschland. Die deutschen Kolonieen in Wort und Bild. (In 20 Lieferungen.) Lieferung 13 bis 16. gr. 8°. (S. 385 — 512.) Stuttgart, Union Deutsche Verlagsgesellschaft. Preis der Lieferung 0,40 M.